

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT

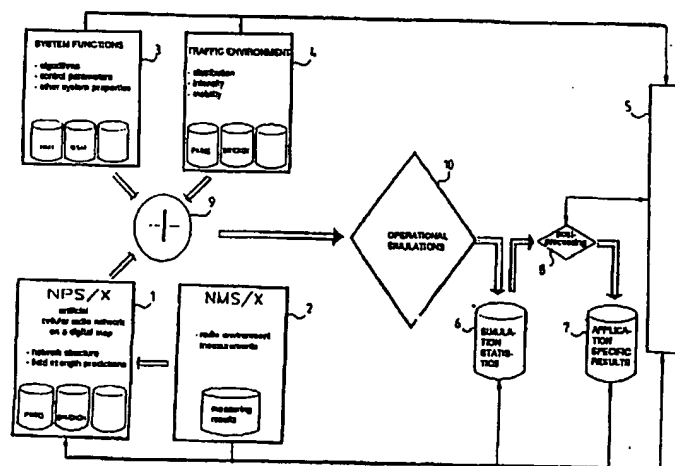
WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

| | | |
|---|--|---|
| (51) International Patent Classification 5 : H04Q 7/04, H04B 7/26 | | (11) International Publication Number: WO 93/15591 |
| A1 | | (43) International Publication Date: 5 August 1993 (05.08.93) |
| (21) International Application Number: PCT/FI93/00022 | | (81) Designated States: AU, GB, JP, NO, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (22) International Filing Date: 21 January 1993 (21.01.93) | | |
| (30) Priority data: 920291 23 January 1992 (23.01.92) FI | | |
| (71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY [FI/FI]; Mäkkylän puistotie 1, SF-02600 Espoo (FI). | | |
| (72) Inventor; and (75) Inventor/Applicant (for US only) : OTS, Markus [FI/FI]; Tehtaankatu 12 E 66, SF-00140 Helsinki (FI). | | |
| (74) Agent: OY KOLSTER AB; Stora Robertsgatan 23, P.O. Box 148, SF-00121 Helsinki (FI). | | Published With international search report. |

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PLANNING A CELLULAR RADIO NETWORK



(57) Abstract

The invention relates to a method and a system for planning a cellular radio network. The method comprises creation (1) of a model representing the cellular radio network and its radio environment on a digital map. In the invention, the method further comprises adding system properties (3) affecting the traffic control process of the cellular radio network to the model representing the cellular radio network and its radio environment for route specific operational simulation (10) of the cellular radio network. The simulation preferably utilizes subscriber mobility models and immobile and/or mobile individual subscribers (4) generated on the digital map. The simulation events are stored (6) separately for each street, location, network element and/or cause. The optimization (8) of the parameters of the cellular network is performed on the basis of the stored information. Simulation of an operating cellular network on the basis of statistical data obtained from the network allows an adaptive control of the system parameters.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-503345

第7部門第3区分

(43)公表日 平成7年(1995)4月6日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

FI

H04B 7/26

9297-5K

H04B 7/26

K

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全9頁)

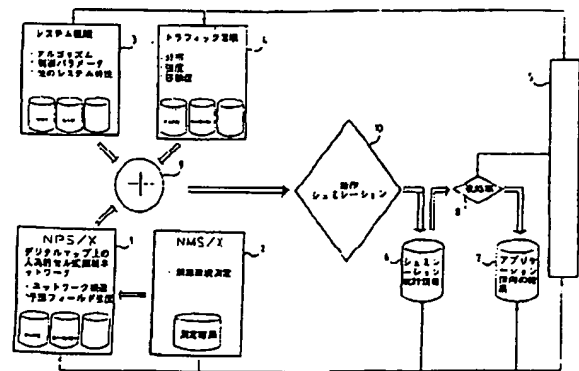
(21)出願番号 特願平5-512952
 (86)(22)出願日 平成5年(1993)1月21日
 (85)翻訳文提出日 平成6年(1994)7月22日
 (86)国際出願番号 PCT/FI93/00022
 (87)国際公開番号 WO93/15591
 (87)国際公開日 平成5年(1993)8月5日
 (31)優先権主張番号 920291
 (32)優先日 1992年1月23日
 (33)優先権主張国 フィンランド(FI)
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M, C, NL, PT, SE), AU, GB, JP, NO, U, S

(71)出願人 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ
 ユキチュア
 フィンランド エスエフ-02600 エスプ
 ー メッキレーン ビュイストティエ1
 (72)発明者 オトス マルクス
 フィンランド エスエフ-00140 ヘルシ
 ンキ テーターンカティ 12 イー66
 (74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステム

(57)【要約】

本発明は、セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステムに係る。この方法は、デジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成する(1)ことを含む。本発明において、この方法は、更に、セル式無線ネットワークのルート指向動作をシュミレーションする(10)ようにセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルに関連してセル式無線ネットワークのトラフィック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し(3)することを含む。シュミレーションは、好ましくは、加入者移動度モデルと、デジタルマップ上に形成された不動産及び/又は移動の個々の加入者(4)とを使用する。シュミレーション事象は、各街路、位置、ネットワークエレメント及び/又は原因について別々に記憶される(9)。この記憶された情報に基づいてセル式ネットワークのパラメータの最適化(8)が行われる。動作するセル式ネットワークをネットワークから得た統計学的データに基づいてシュミレーションすることによりシステムパラメータの適応制御を行うことができる。



、請求の範囲

1. セル式無線ネットワークをプランニングする方法であって、デジタルマップ上にセル式ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成することを含む方法において、

セル式無線ネットワークのルート指向動作をシュミレーションするようにセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記モデルに関連してセル式無線ネットワークのトラフィック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し、

ネットワークの動作を記述する統計的なシュミレーション結果に基づいて、セル式無線ネットワークのパラメータを最適化すると共に、セル式ネットワークの動作を完全に最適化する、

という段階を備えたことを特徴とする方法。

2. セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記モデルに関連してトラフィック密度モデルも追加され、このトラフィック密度モデルは加入者移動度モデルより成り、そしてデジタルマップに形成された不動及び/又は移動の個々の加入者がシュミレーションに使用される請求項1に記載の方法。

3. 各街路、場所、ネットワークエレメント及び/又は原因に対してシュミレーション現象が個々に記憶される請求項1又は2に記載の方法。

4. セル式無線ネットワークをプランニングするシステムであって、地域及び地形情報より成るデジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成するための対話式手段(1)を備え、上記モデルは、少なくともベースステーション位置及びアンテナ位置と、アンテナ電力と、アンテナ方向とを含んでいて、所定の無線信号伝播モデルと、デジタルマップにより与えられる情報とに基づいて計算された無線到達エリアが所望の地理的エリアを完全にカバーするように定められたシステムにおいて、このシステムは、更に、

上記モデルをシュミレーションするために、デジタルマップ上に位置決めされるべき能動的な加入者と、これら能動的な加入者によって確立される無線リンクとを形成するための手段(4)と；

デジタルマップ上に形成された無線環境の上記モデルにおいて無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各位置で少なくともフィールド強度と干渉状態

を決定するための手段(302)と；

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き直しと、チャンネル割り当てと、上記形成手段(4)により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき且つシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシュミレーションするための手段(3)と；

このシュミレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段(6)と；

シュミレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とする制御システム。

シュミレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とする制御システム。

シュミレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とする制御システム。

シュミレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とする制御システム。

シュミレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とする制御システム。

とを決定するための手段(302)と；

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き直しと、チャンネル割り当てと、上記形成手段(4)により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、且つ選択されたシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシュミレーションするための手段(3)と；

このシュミレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段(6)と；

シュミレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とするシステム。

5. 上記形成手段(4)は、実際の通話統計情報及び/又はシュミレーションされるべきエリアの加入者ベネクトレーションに基づくランダムプロセスにより能動的な加入者を形成する請求項4に記載のシステム。

6. 上記形成手段(4)は、実際の街路指向のトラフィック量統計情報に基づくランダムプロセスによりデジタルマップの街路又は道路ネットワークを移動する能動的な加入者を形成する請求項4又は5に記載のシステム。

7. 上記形成手段(4)は、各々の形成された加入者に、所定の統計学的ランダム関数に基づいて独立した初期速度、方向及び接続時間を指定する請求項4、5又は6に記載のシステム。

8. 上記システムは、記憶手段(6)に記憶された事象データを統計的に処理しそしてグラフィックユーザインターフェイス(5)の事象統計情報をグラフで与える手段(8)を備えている請求項4ないし7のいずれかに記載のシステム。

9. 上記システムは、オペレータがグラフィックユーザインターフェイスのグラフィック統計表示を選択して処理できるようにする手段(5)を備えている請求項4ないし8のいずれかに記載のシステム。

10. 上記システムは、真の動作するセル式ネットワーク(71, 72)へのインタフェース(73)であって、そのネットワークの動作に関する情報を受け取るためのインタフェースを備えた請求項4ないし9のいずれかに記載のシステム。

11. 上記システムは、真の動作するセル式ネットワーク(71, 72)へのインタ

明 細 書

セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステム

発明の分野

本発明は、セル式(cellular)無線ネットワーク及びその無線環境をデジタルマップ上に表すモデルを形成することを含むセル式無線ネットワークのプランニング(計画)方法に関する。

先行技術

セル式無線ネットワークのプランニングは、到達範囲(カバー域)、周波数、容量、パラメータ及び送信プランニングに分割することができる。到達範囲、周波数及び容量のプランニングに対し、デジタルマップをベースとするプランニングアプリケーションが最近開発されている。このようなプランニングアプリケーションは、セル式無線ネットワークの無線環境を位置の関数としてモデリングできるようにする。このようなプランニングアプリケーションの一例が、ノキアのネットワークプランニングシステムNSP/Xである。ソフトウェアのオペレーションは、数値的な伝播モデルをベースとして、デジタルマップ上に配置されたベースステーションの到達範囲を計算する。

従来のネットワークプランニングツールの別の例が、WO 80/10342に開示されており、この場合は、システム内のセル間の相互作用を与える除外マトリクスを用いることにより無線チャンネルがセルに割り当てられる。この無線チャンネルの割り当ては、干渉という点から最適なものとなるまで繰り返し変更される。

無線ネットワークプランニングの1つのサブ領域、即ちネットワークパラメータの定義は、これまで、「試行錯誤」方法を適用することにより手動で行われていた。このようなネットワークパラメータは、引き直し(hand-over)パラメータ、加入者ステーション及びベースステーションの電力制御パラメータ及び周波数ホッピングパラメータを含む。これらパラメータのプランニングは、いわゆる「インテリジェント・ゲス(intelligent guess)」を適切なパラメータ値として定義することにより開始され、これらは、次いで、プランニングされて確立されたセル式ネットワークのベースステーションに適用される。次いで、真の無

線ネットワークの動作において情報が収集されて分析され、そしてネットワークパラメータの所要の変更がその分析に基づいて行われ、これは通常新たな「インテリジェント・ゲス」を意味する。無線ネットワークの動作分析に伴う問題は、必要なフィードバック情報を収集することである。フィードバック情報の最も重要なソースは、通常は、移動交換センターの統計情報及びネットワークユーザからのフィードバックである。ネットワークの最も重要な領域内では、実際のフィールド強度測定を行うこととして、これに基づいて、適切なパラメータを定義するよう試みることができる。しかしながら、このプロセスは非常に低速である上に労力を要し、それらが満足されねば、ネットワーク性能は得られない。

従って、人々にパラメータをプランニングするには、真のセル式ネットワークの局所的無線環境を良く知りそしてセル式無線ネットワークの典型である種多な無線環境において異なる制御パラメータの作用を確実に推定することが常に必要とされる。パラメータのプランニングに関連した問題は、高密度のマイクロセルネットワークの導入に伴ってより具体的なものとなる。更に、パラメータのプランニングは、GSM移動ネットワークの導入に伴ってより重要となり、これは、セルのサイズが小さくすると共に、制御アルゴリズム及び制御パラメータがより種多で且つ複雑なものになるためである。それ故、真のセル式無線ネットワークの性能に対する制御パラメータの作用が非常に重要となる。

発明の要旨

本発明の目的は、セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステムであって、従来よりも効率的なパラメータプランニングを行えるだけでなく完全な動作分析を行い、それに基づいてセル式ネットワークの性能を最適化することのできる方法及びシステムを提供することである。

これは、本発明に方法において、

セル式無線ネットワークのルート指向動作のシミュレーションを行うためにセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルに関連してセル式無線ネットワークのトラフィック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し、

ネットワークの動作を記述する統計学的なシミュレーション結果に基づいて、セル式無線ネットワークのパラメータを最適化すると共に、セル式ネットワーク

形成される。形成される加入者は、ハンドポータブルのように比較的不動のものであってもよいし、或いはビークル（乗物）ステーションが通常そうであるように通話中に多数のセルの領域内を移動してもよい。移動加入者は、例えば、道路指向のトラフィック統計情報に基づくランダムアクセスにより形成することができ、これらは、加入者トラフィック及び通話制御手順によって生じる負荷作用をシミュレーションするのに使用できる。

又、本発明は、セル式無線ネットワークをプランニングするためのシステムであって、地域及び地形情報より成るデジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成するための対話式手段を備え、上記モデルは、少なくともベースステーション位置と、アンテナ位置と、アンテナ電力と、アンテナ方向とを含み、所定の無線信号伝播モデルと、デジタルマップにより与えられる情報とに基づいて計算された無線到達領域が所望の地理的領域をカバーするように定められるシステムに関する。このシステムは、更に、上記モデルをシミュレーションするために、デジタルマップ上に位置決めされるべき能動的な加入者と、これら能動的な加入者によって確立される無線リンクとを形成するための手段と；デジタルマップ上に形成された無線環境の上記モデルにおいて無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各位置ポイントで少なくともフィールド強度と干渉状態とを決定するための手段と；ベースステーションの選択と、ベースステーションの変更と、チャンネル割り当てと、上記形成手段により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、且つ選択されたシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシミュレーションするための手段と；このシミュレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段と；シミュレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段とを備えている。

本発明の1つの特徴は、セル式無線システムのための制御システムであって、動作しているセル式ネットワークの動作についての統計学的データを得るための手段と、その得られた統計学的データに基づいてセル式ネットワークの制御パラメータを変更するための手段とを備えた制御システムにある。本発明によれば、

の動作を完全に最適化する。

という段階を備えたことを特徴とする方法によって達成される。

本発明は、セル式無線ネットワークの動作シミュレーションを、デジタルマップ上の各ネットワークに対して個別にモデリングされた種多なセル式無線環境へ移行するという考え方に基づいている。加入者移動モデルと、デジタルマップ上に形成された真のセル式無線ネットワークに対してシミュレーションされるべき無線ネットワークのシステム特徴とを通知することにより、種々の状態でのシミュレーションを介して種々のパラメータ組み合わせで真のセル式ネットワークのどの動作を分析できるかによって、実際のシミュレーションの考え方が達成される。人為的なネットワーク及び無線環境において実行される動作のシミュレーション中に生じるネットワーク制御機能が記憶され、ネットワークの動作について得た統計学的な情報を、その後フィードバックデータとして使用して、シミュレーションされるべき無線ネットワークの重要な領域を位置決めすると共に、少なくともこれらの領域においてネットワークパラメータを変更することができ、これら変更されたパラメータの作用は、新たな動作シミュレーションを実行しそしてそれにより得た統計学的情報に基づいてネットワークの動作を分析することによって直ちにテストすることができる。この種の対話式のやり取りは、真のネットワークが確立される前でも、ネットワーク構造及びパラメータを最適に調整又は同調することができる。又、本発明による方法を既存のネットワークに適用し、セル指向のトラフィック制御パラメータと、真のセル式ネットワークの種多な（ローカルの）無線環境との間の相互依存性を分析することもできる。計算されたフィールド強度の値に代わって、真のネットワークから測定されたフィールド強度の値を用いることもできる。

本発明の好ましい実施例では、情報の多側面収集と更に別のアプリケーションとを可能にするシミュレーションが個々の加入者によって実現される。シミュレーション機能は、例えば、各街路（ストリート）、場所、ネットワークエレメント又は原因に対して個々に記憶することができる。シミュレーションされるべき無線ネットワークの予想される又は実際の通話統計情報及び又は加入者ペネトレーション（penetration）に基づくランダムアクセスによって能動的な加入者が

制御パラメータを変更する上記手段は、

地域及び地形情報より成るデジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを記憶するための手段を備え、該モデルは、少なくともベースステーション位置と、セル式ネットワークのアンテナ位置、アンテナ電力及びアンテナ方向より成り、

更に、デジタルマップ上の能動的な加入者と、これらの能動的な加入者により確立された無線接続とを、上記動作しているセル式ネットワークから得た上記統計学的データに基づいて形成するための手段と、

デジタルマップ上に形成された無線環境の上記モデルにおいて無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各位置において少なくともフィールド強度と干渉状態とを決定するための手段と、

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き直しと、チャンネル割り当てと、上記形成手段により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき且つシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシミュレーションするための手段と、

このシミュレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段と、

シミュレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段とを備えている。

図面の簡単な説明

以下、添付図面を参照した実施例により本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明によるプランニング方法の最も重要な特徴を示すフローチャートである。

図2は、本発明のトラフィック発生プロセスを示すフローチャートである。

図3は、図1のシステムブロックの更に詳細なブロック図である。

図4は、セル式ネットワークの種々のシステム要素に統計学的なシミュレーション情報を付与する動作を説明する図である。

図5aないし5fは、例えば、通話の回数、通話の質、グラフィックユーザイ

インターフェイスにおけるハンドオーバーの数についての統計的情報を付与するためのグラフィック出力である。

図6および図7は、動作統計的情報のグラフ表示に基づいてセル式ネットワークを手動分析する主たる特徴の一例を示す図である。

図7は、動作セル式ネットワークに対する本発明のシステムの構成を示すブロック図である。

好ましい実施例の説明

本発明によるプランニング方法及びシステムの主たる原理は、図1の複合ブロック・フローチャートから最も容易に明らかとなろう。図1において、ある形式の機能は、モジュール構造を得るように別々のブロックにグループ分けされている。このモジュール構造は、必ずしも必要でないが、通常は非常に効果的である。というのは、ほとんど全てのセル式システム及びネットワークの動作シミュレーション及び分析に同じ方法及びシステムを使用できるからである。各ブロックの主たる特徴について以下に説明する。

ブロック1は、ネットワークプランニングの基礎を形成するネットワーク設計のための対話式ソフトウェアパッケージである。これは、シミュレーションされるべきネットワークの構造と、デジタルマップにおけるその実際の複雑な無線環境を表すモデルとを形成する。デジタルマップは、コンピュータ化ネットワークプランニングに必須のもので、通常は、プランニングされるエリアに関する情報であって、少なくとも地形（地域の高度）、地域の形式、及びロード（道路）／ストリート（街路）に関する情報を与える。ブロック1のソフトウェアを使用することにより、オペレータは、セル式ネットワークのベースステーションをデジタルマップ上に位置決めし、そしてソフトウェアに含まれた数値的伝播モデルによってベースステーションの到達範囲を計算する。

本発明の好ましい実施例では、ブロック1の機能は、ノキア・テレコミュニケーションズ・インクのネットワークプランニングシステムNPS/Xによって実現される。

又、このプランニングシステムは、実際の地域及びネットワークにおいて実際の測定を行うためのブロック2に示す実行測定システム、例えば、ノキアのネッ

は、データベース6に記憶されたシミュレーション統計情報とブロック8において特殊な更に別の処理プログラムによって処理して所望のアプリケーション指向の結果を得ることにより、実現される。

システムは、更に、グラフィック対話式ユーザインターフェイス5を備え、これは、ブロック1のネットワークプランニング及びその後の変更（例えば、電力レベル）を実行し；ブロック3及び4における初期の定義及び変更（パラメータ選択のような）を実行し；シミュレーションをスタートし；おそらくはシミュレーションをリアルタイムでグラフで監視し；更に別の処理プログラムを初期化及びスクリーンセーブ；そして得られた結果をグラフィックディスプレイに表示する。この対話式グラフィックユーザインターフェイス5は、当然、通常は高解像度のカラーグラフィックディスプレイと、キーボードと、マウスとを備えている。

本発明の好ましい実施例では、システムは、サン(Sun)ワークステーションにおいて動作し、そしてユーザインターフェイスは、サン・ビュー(Sun View)の最上部で実施され、これは、ウィンドウ内で実行されるシステムサポート対話式のグラフィックベースアプリケーションである。

1記したように、ブロック1は、プランニングされるべきエリアに関するデジタルマップ情報、即ちデジタルマップを含んでいる。到達範囲を予想するためにデジタル化して使用することのできる情報には種々の形式がある。ネットワークプランニングという観点から最も重要な情報形式は、地形（地域の高度）、エリアの形式、道路及びトラフィック密度である。又、種々のデータ表示方法もあるが、ラスタフォーマットが最も適当であると考えられる。従って、マップエリアはラスタ単位（エリアピクセル）に分割され、これは長方形又は方形であって、典型的に、セル式無線アプリケーションではサイズが50mないし500mである。高密度の都市環境において必要とされるマイクロセルモデリングの場合は、より多くの情報及びより高い解像度のマップを使用しなければならない。ビルや街路に関する情報も重要であり、従って、約10mのピクセルサイズが適当である。街路はベクトルフォーマットで記憶することができる。

オペレータは、ネットワークエレメント、主としてベースステーションBSをデジタルマップ上の所望の位置に配置し、そしてそれらのアンテナ位置、アンテ

ワークメジャリングシステムNMS/Xを含んでも良く、このようにして得られた結果（例えば、フィールド強度値）は、ネットワークプランニングにおいてフィードバック情報として使用することができる。

ブロック1で形成されるセル式無線ネットワーク及びその無線環境のシミュレーションに必要な加入者トラフィックは、ブロック4で形成及び制御される。この加入者トラフィックは、1つの加入者の決定的な移動で構成されてもよいし、又はランダム型の大衆トラフィックであってもよい。前者の場合には、簡単なルート計算が主として使用され、特殊な移動モデルは必要とされない。大衆トラフィックは、セル式ネットワークにおける加入者の移動度によって生じる負荷作用のモデリングを与えるもので、加入者の移動度及びローカルトラフィック強度をモデリングしなければならない。

各々の特定の場においてプランニングされるべきセル式無線ネットワークのシステム指向の特性は、ブロック3において見つけられる。ブロック3は、システム指向の通話制御アルゴリズムを、それらのネットワークエレメント指向のパラメータ、及び無線環境に影響する他の考えられるシステム特性と共に含んでいる。ブロック3の目的は、無線環境の状態を、デジタルマップ上に形成された加入者の移動と、所要のネットワーク制御手順をシミュレーションする機能の性能とに基づいて監視することである。この説明では、GSMセル式無線システムに特定の特性を主として強調するが、ブロック3の内容を変更することにより、図1のプランニングシステムは、NMTセル式無線システム又は他のシステムのプランニング及びシミュレーションに容易に適用できる。

本発明によるシミュレーションの考え方は、無線ネットワークにおいて加入者トラフィックがブロック4によって発生されそしてその複雑な人為的無線環境がブロック1においてデジタルマップに形成されたときに得られ、そして図1のフローチャートのエッセメント9及び10で示すように、ブロック3のシステム指向の機能が上記の動作ネットワークに適用される。シミュレーション中に生じるネットワーク制御現象（ブロック10）は、シミュレーション統計情報としてデータベース6に記憶される。又、シミュレーションは、リアルタイムのグラフィック表示を与えることもできるが、通常、実際のユーティリティアプリケーション

で電力、アンテナ方向及び周波数の割り当てを決定する。その目的は、ベースステーションに対して最適な位置及びパラメータを見つけるよう試み、ベースステーションの到達範囲が所望のエリアを適当な重畳で完全にカバーするようにすることである。周波数プランニングの目的は、適用されるべき周波数再使用パターンを決定し、次いで、ネットワーク下部のレベルを最小にする（そして容量要求を満足する）ようにベースステーション指向の周波数グループを決定することである。容量のプランニングは、局所的な容量要求を満足するようにベースステーション指向のチャンネルの数を定義する（これは、周波数再使用パターンとある量とを有する）。

セルの到達範囲は、ベースステーションのフィールド強度が所定のスレッショールド値を越えるエリアである。本発明では、デジタルマップに配置されたベースステーションの予想到達範囲は、数値マップの地形及びエリア形式情報と、種々のシステム指向の計算パラメータとを使用して、オクムラー・ハタモデルのような特殊な無線信号伝播モデルによって決定される。このように、デジタルマップの各エリアピクセルごとにフィールド強度マトリクスが計算され、これは、その位置でマップに配置されている各ベースステーションのフィールド強度の予想値を含む。信号強度を基準値は、フィールド強度値をdBm値に変換することにより上記マトリクスから直接得られる。

ブロック4によって実行されるトラフィック発生が図2のフローチャートに示されている。本発明の好ましい実施例では、シミュレーションは、個々の加入者によって実現される。典型的に、セル式無線ネットワークの加入者装置は、ビークル（乗物）ステーション及びハンドポータブルに分割することができる。これら装置の形式に基づいて、無線ネットワークの加入者は、主として移動度が互いに異なる2つのグループに更に分割することができる。ハンドポータブルは通常比較的移動度であり、一方、ビークルステーションは、単一の通話中に多数のセルのエリア内を移動する。

ビークルステーションは一定の移動度であるため、システムは、能動的な通話制御手順を実行して通話を維持しなければならない。これらの手順をシミュレーションすると同時に、加入者トラフィックの負荷作用をシミュレーションするた

めに、能動的な通話の発生を再現しそして加入者の移動を制御するトラフィックモデルがビークルステーションに対して開発された。図2のブロック21は、加入者位置のローカルベネトレーションに関する情報と、通話の回数(加入者毎に当たりの通話の回数)の統計学的情報とを含み、これに基づいて、発生されるべき通話の強度(ブロック23)が適当なランダムプロセス(ブロック22)によって決定される。ブロック24は、通話長さ統計情報を含み、これに基づいて、各通話の巾(ブロック26)が別のランダムプロセス25によって決定される。ブロック29は、例えば、街路指向のトラフィック量(トラフィック密度、スピード分布、等)を含み、これに基づいて、デジタルマップ上の位置(ブロック27)、伝播の方向(ブロック30)及び伝播の速度(ブロック32)がランダムプロセス28、31及び33により各通話ごとに決定される。このように、デジタルマップ35のデジタル化された街路ネットワーク36において所定の速度で所定の方向に独立して移動する能動的加入者は、ブロック33、26、27、30及び32からの情報を統合することにより(ブロック34)形成できる。能動的な移動加入者がノード(即ち、十字路)に到達すると、ランダムプロセス28、31及び33によって新たな方向及び伝播速度が加入者に選択される(ブロック27、30、32)。これは、ブロック26において通話長さに与えられた時間が経過して通話が解除されるまで、続けられる。

デジタルマップの解像度は典型的に50x50mであり、従って、ハンドポータブルは、通話全体にわたり同じエリアピクセル内に留まることが予想される。従って、ハンドポータブルの負荷作用は、主として、時間と場所に基づく動的なバックグラウンド負荷として現れることが更に予想される。もし必要であれば、このバックグラウンドトラフィックのローカル強度は、ハンドポータブルのローカル密度、通話の統計情報及び特殊なエリア指向の重み付け係数によって決定することができる。このようなエリア指向の重み付け係数は、例えば、人口密度や、エリアの形式(工業/商業/住宅)に基づくものである。更に、特殊な地域や空路といった特殊なエリアは、個別に考慮しなければならない。

もし所定ならば、個々の加入者及びランダムプロセスに基づいてトラフィックモデルに種々の付加的特徴を加えることもできる。例えば、上記した交差道路

の特性に交通信号制御シミュレーションを加えることができ、従って、交差道路における交通渋滞をモデリングすることもできる。一方、これらの特徴を追加するには、新たなランダムプロセスが必要であるが、これは、シミュレーションを低減化し複雑化する一方、得られる利益はほんの僅かである。実際に、上記した基本的な構成は、セル式無線ネットワークにおいて加入者移動度作用を充分正確にモデリングできると考えられる。

既存の動作ネットワークをシミュレーションするときには、ブロック37で示すように、動作ネットワークの統計情報によってブロック21、24及び29の統計情報を更新し、移動度モデルを連続的に調整することができる。

図3は、一例としてGSM/PCNネットワークを使用した図1のシステムブロック3の詳細な動作ブロック図である。理解を容易にするために、GSMネットワークの動作とパラメータについて追加に説明する。GSMネットワークは、NMTのような従来のアナログネットワークよりも多数のパラメータを備えている。各ベースステーションBTSの基本的なパラメータは、ベースステーションコントローラBSCに記憶される。ネットワークプランニングという観点から最も重要なパラメータは、加入者装置MS及びベースステーションBTSの電力レベルであり、即ちRF電力制御戦略である。これは、MS及びBTSからのRF電力出力を最適化する一方、所要の電力が適度なスピーチの質を維持するに十分なものであるよう確保する。BTSは、スピーチの質を制御し、そしてMSから受け取った測定結果及びそれ自身の測定結果を各AJCJHマルチフレーム周期(480ms)内にベースステーションコントローラBSCに送信する。スピーチの質が受け入れられない場合には、BSCは、引き渡し(ハンドオーバー)のための潜在的なベースステーション(セル)をサーチする。セルの選択及び引き渡しの判断は、上記の測定結果及び種々のパラメータに基づいている。このようなパラメータは、受信レベル及び受信の質を含む。BSCは、各BTSごとに32までの隣接セルのテーブルを維持しそして受信したときのレベルを記憶することができる。BSCは、BSC間の引き渡しを自主的に実行する。実行すべきBSC間引き渡しがある場合には、BSCは、好ましいセルのリストを移動交換センタMSCへ送信し、そしてMSCは、そのリストに基づいて引き渡しを実行す

る。一般に、電力制御は、BTS及びMSの両方に対して独立して且つ引き渡しプロセスと並行して実行されるが、ある場合には、電力制御は引き渡しプロセスとの重なりを有する。例えば、隣接セルの幾つかが低い送信電力レベルで通信できる場合には、引き渡しは電力の増加よりも好ましい選択となる。電力制御(PC)及び引き渡し(HO)スレッショールドを適切に選択すると、BSCは、電力制御によって通話の質を維持し、そして加入者装置MSが応答中のセルの境界に実際に到達したときだけ引き渡しを提案する。HO及びPCの両方のスレッショールド状態が満足された場合には、引き渡しは電力制御よりも高い優先順位となる。引き渡しを行うことができない場合には、最初の助けとして電力増加が使用される。

図3の測定ブロック302においては、GSM指向のサンプリング機能が実行されて、ローカルフィールド強度及び干渉環境が測定される。測定ブロックは、図1のトラフィックブロック4及びNPS/Xブロック1に対するインターフェイス303を有している。測定ブロック302は、デジタルマップ上に形成された能動的な加入者の現在位置に関する情報をブロック4から受け取る。その能動的な加入者が位置したデジタルマップのエリアピクセルにおける最も強い5個のベースステーションのフィールド強度値が、この特定のエリアピクセルのフィールド強度マトリクス(このマトリクスはブロック1に見られる)、プランニングされるべきネットワークの周波数機構及びベースステーションの位置データから導出される。

シミュレーションされるべきネットワークの上記周波数機構は、ブロック302によって実行される干渉測定の基礎を形成する。この周波数機構は、考えられる干渉ベースステーションと、エリアピクセルのフィールド強度マトリクスから得られる他の同様の位置指向のフィールド強度値とを識別するのに使用される。ローカル信号の質は、各エリアピクセルにおいて実行されるキャリア/干渉(C/I)によって推定することができる。それに対応するビットエラー率の値BER及び信号の質分類も、C/I分析に基づいて決定することができる。これは、特定チャンネルのキャリアを、隣接チャンネルのキャリアと比較するか、又は同じネットワークの同じチャンネルを用いて他のベースステーションの信号と比較

することにより行うことができる。干渉の決定は、各エリアピクセルの各ベースステーション対間の比をチェックすることによりデジタルマップのエリアピクセルにおいて計算されたベースステーション指向のフィールド強度によって実行される。干渉するベースステーションは、周波数機構に基づき、例えば、その特定のエリアピクセルにおいて優性であるベースステーションと同じ周波数を用いて全てのベースステーションを考慮することにより決定される。不要な計算を最小限にするために、スレッショールド値を決定し、これに基づいて最も強い干渉ベースステーションのみを考慮することができる。

実際に、瞬間的な干渉ステーションは、もちろん、干渉するベースステーション及びチャンネルの状態と、電力制御の影響とに基づくものである。これらの特徴は、各々の発生される通話ごとに特定チャンネルを割り当てることにより一時的周波数機構及びチャネルテーブルに基づいてベースステーションに対してロックすることに関連してシミュレーション中に作られる。このように、能動的なチャンネルにより生じた干渉作用のみが干渉分析に考慮される。動的な電力制御の作用は、調整に関連したデシベル値の必要な加算及び減算手順を実行することにより考慮することができる。加入者装置MSとベースステーションBTSとの間の測定は、更に、MSとBTSとの間の距離データを必要とし、これは、ベースステーションBTSの位置と加入者装置の現在エリアピクセルとの間の距離に基づいて決定することができる。

ブロック301は、チャンネル制御に関連したシステム機能を含んでいる。ブロック301の目的は、セル及び引き渡しに対してロックすることに関連してチャンネル割り当てを制御すると共に、チャンネル状態データに基づいて測定ブロック302により実行される瞬時サンプリングを制御することである。この目的のために、制御ブロック301は、チャンネル割り当て及び状態データ、例えばチャンネルが空きであるかビジーであるかを記憶するベースステーション指向のチャンネルテーブルを維持する。更に、ブロック301は、干渉測定を制御するときに、隣接通信又は周波数ホッピングといった余分なシステムアルゴリズムを含むことができ、そしてこれら機能の具体的な作用を主としてチャンネル指向の干渉分析において見ることもできる。

ブロック304は、特にセルの選択及び能動的な接続制御に関連したアルゴリズムを含むシミュレーションされるべきシステム機能を備え、これは、オペレータによりユーザインターフェイス5を介して変更することができる。この特定の機能において、ブロック304は、通話設定アルゴリズム305、電力制御アルゴリズム306、引き放しアルゴリズム(HO)及び無線リンク故障アルゴリズム(RLF)308のようなシステム指向のアルゴリズムを含む。これらアルゴリズムに関連した種々の制御パラメータは、データベース309に記憶され、オペレータはユーザインターフェイス5を介してそれらを変更することができる。ブロック304は、更に、測定ブロック302によって収集されたサンプルに対する予備処理310を備えている。この予備処理は、各基地の状態を表す識別コードを与える。通話設定の際には、トラフィックブロック4によりデジタルマップに形成された加入者が、通話設定アルゴリズム305の制御のもとで、その加入者が位置したエリアビクセル内に最大のフィールド強度値を有するセル(ベースステーション)に対してロックされる。測定ブロック302の測定結果から予備処理310により形成された電力制御及びチャンネル変更識別コードは、電力制御アルゴリズム306及びチャンネル変更アルゴリズム307に基づいて、データベース309に記憶された対応するベースステーション指向の制御パラメータと連続的に比較される。RLFアルゴリズム304により、接続の質が適当な時間にわたり所定のスレッショールド値より低く保たれた場合は、通話が遮断されると考えられる。ブロック304は、チャンネル状態及び割り当てデータを制御ブロック301と連続的に交換する。

シミュレーションの主たる機能は、その後の分析に対しネットワークの動作に関する情報を収集することであるので、シミュレーション中に行われるシステム機能及びそれらのバックグラウンド情報。例えば、ブロック302の測定結果及びそれに基づいて形成された識別コードは、図1のシミュレーション結果データベース6にできるだけ分かりやすく記憶される。特に、シミュレーションに種々の加入者を使用することは、非常に種々様々なデータの収集と更に別のアプリケーションの可能性を与える。種々のシミュレーション事象の記憶は、例えば、移動指向、位置指向、ネットワークエレメント指向又は原因指向である。記憶される

における通話密度をマップ表示として示している。図5cは、各移動交換センタにおける種々の質の通話の数を示し、そして図5dは、種々の質の通話の分布をマップ表示として示している。図5eは、各MSCに対するチャンネル変更の数を示しており、そして図5fは、チャンネル引き放しの分布をマップ表示として示している。

この種の事象指向の表示は、セル式ネットワークの種々の部分又は個々のネットワークエレメントの相対的な性能の系統的な評価を異なる基準に基づいて行えるようにする。図6は、種々のネットワークエレメントの動作を、それらによって与えられる通話トラフィックのフィールド強度分布に基づいて評価できる実施例の概要を示している。図6aは、各MSCに対し信号強度が個々にXdbmより小さいか又は大きいセルの数を示すヒストグラムである。図6aから、質の劣る接続の数はMSC3において比較的高いことが明らかである。オペレータによりユーザインターフェイス5を経て行われる選択により、ネットワークの低い階層レベルに到達することができる(図4)。従って、図6bに示す移動交換センタMSC3のベースステーションコントローラBSC3の中で質の悪い接続はベースステーションコントローラBSC3に集中することが明らかである。図6cのグラフィック表示によりBSC3の制御のもとでベースステーションを検討することにより、質の悪い接続はベースステーションBTS3に集中することが明らかであり、特に、無線チャンネル3に集中することが図6dのヒストグラムから明らかである。次いで、異なるルートにおけるベースステーションBTS3の信号強度を図6eのマップ表示によって調査することができる。図6fは、図6eに示されたルートの種々の区分における信号強度の変化を示している。この情報により、ユーザインターフェイス5を経てネットワークの構造、電力又はパラメータを変更するように試みて、発見された重要なエリアにおいて十分な信号強度を得ることができる。新たに設定された値の作用が、次いで、新たなシミュレーションによってテストされ、その後、設定値はおそらく得られた結果等に基づいて再び変更される。このように繰り返して進めることにより、ネットワークパラメータ及び設定値を最終的に最適化することができる。

分析アプリケーションは、独立したアプリケーションプログラムであり、その

べきシミュレーション事象は、少なくとも通話設定、通話解除、リンク故障、電力制御及びチャンネル変更を含む。

たとえ本発明によるシステムにおいてシミュレーション中に追跡(フォローアップ)を実現することができるとしても、シミュレーションの実際のアーティファクトアプリケーションは、データベース6に記憶された事象統計情報を後処理することによって行われる。その目的は、関連情報を選択することであり、これは図1にブロック8で示された後処理プログラムによって行うことができる。それらは、グラフィックスアプリケーション、分析アプリケーション、及び最適化アプリケーションのような進歩の度合いに基づいて分類することができる。

グラフィックスアプリケーションは、シミュレーション中に形成された事象統計情報を仮想グラフィック表示へと処理することを目的とする。図4は、オペレータが、例えば、選択してグラフィックユーザインターフェイスへ出力することのできる後処理されたグラフィック表示の階層図である。図4の最も上の水平行は、全ネットワークにおける統計情報をヒストグラムで示しており、各ヒストグラムの各列は、例えば、1つの移動交換センタMSCを表している。各列図における列の高さは、即ち、各移動交換センタMSCにおけるトラフィック負荷、阻止された通話の数、待ち行列に入れる通話の数、全通話数、チャンネル引き放しの数、通話の質、電力制御の数、リンク故障の数、等を表している。図4の第2の水平行は、特定のMSCによって制御されるベースステーションコントローラBSCに対する対応するヒストグラムを示しており、第3の水平行は、特定のBSCによって制御されるベースステーションに対するものであり、そして第4の水平行は、特定のベースステーションを表すヒストグラムを示している。又、シミュレーション統計情報は、図4の最も下の行に示されたように、グラフィックマップ表示として表すこともできる。ブロック400は、例えば、エリア単位当たりの事象を示し、ブロック402は、あるルートにおける事象の分布を示し、そしてブロック402は、あるルートにおける無線環境の周数として事象を示している。

同様のグラフ表示が図5にも示されている。図5aは、種々の移動交換センタにおける通話の数を示しており、そして図5bは、種々のネットワークエリアに

目的は、シミュレーションによって与えられた統計学的情報を分析することである。このソフトウェアは、例えば、シミュレーション結果を所定の限界値と比較し、そして検出された偏差をユーザインターフェイスを経てオペレータに出力する。分析結果に基づいて、例えば、各特定の場面に適用された性能基準の観点から最も重大であると評価されたネットワークエレメントの「ブラックリスト」を作ることができる。又、分析プログラムは、上記のグラフィック表示として同様の事象指向のアプリケーションフィールドに分類することもでき、従って、典型的なセル式ネットワークの動作に関連した問題は、それらによって識別して位置決めすることができる。1つの簡単な実施例は、図6aないし6fに示された分析を実行しそしてフィールド強度分布の観点から最も重大であると推定されるベースステーションのリストを出力するプログラムである。実際の修正手順の決定及び実行は、依然として、オペレータによりユーザインターフェイス5を経て行われる。

最適化アプリケーションは、最も進歩したレベルの更に別の処理ソフトウェアである。これらのアプリケーションプログラムは、ネットワークの動作を自動的に分析し、そしてネットワークの動作を最適化するための適切な制御手順を定める。最適化は、通常は、ネットワーク構成を修正することにより行うよう試みられ、従って、例えば、ベースステーションパラメータ及びネットワークのチャンネル変更制御パラメータの調整が主として重要となる。このプログラムは繰り返しの動作し、即ち、調整中の事象に影響する制御パラメータの値が各分析の後に調整される。その後、新たなシミュレーションが実行され、分析が繰り返される。これは、オペレータによりセットされた性能基準、又はプログラムに対して定められた一般的な終了基準(プログラムの繰り返し回数又は実行時間)に合致するまで続けられる。又、最適化アプリケーションは、単にグラフィックアプリケーションとして分類することもできる。その1つの実施例は、セルのエリア及びチャンネルの引き渡しを最適化するプログラムであって、例えば、短時間のチャンネル変更状態をサーチしそしてそれらが通話の質又は維持に必要であるかどうかを調査するプログラムである。この分析に基づいて、プログラムは、電力レベル及びチャンネル引き渡し制御パラメータによって当該ベースステーションのサービ

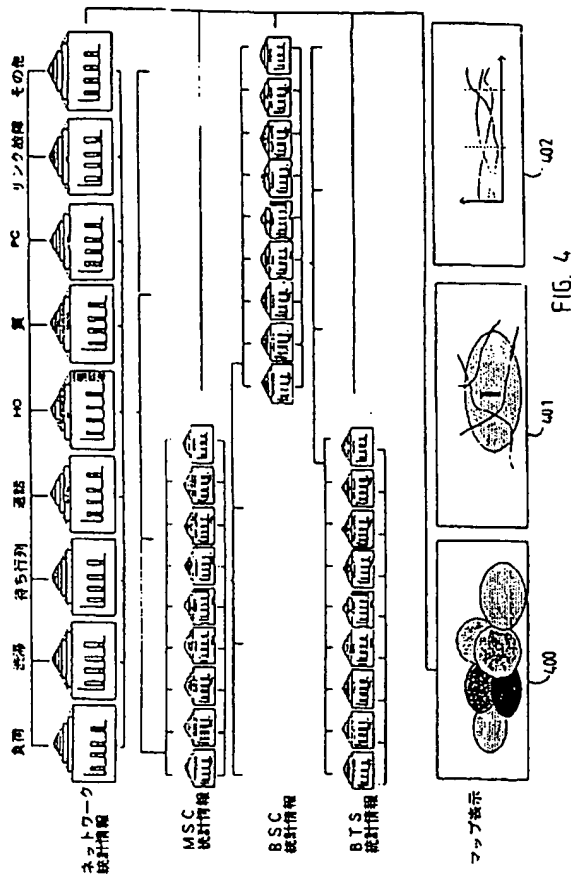


FIG. 4

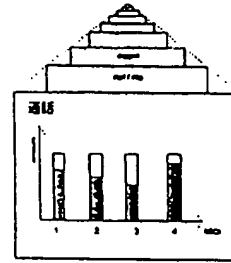


FIG. 5a

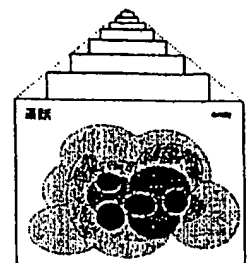


FIG. 5b

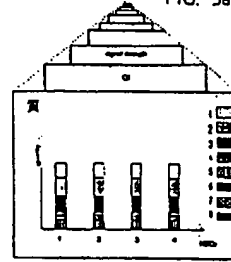


FIG. 5c

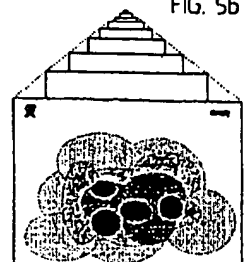


FIG. 5d

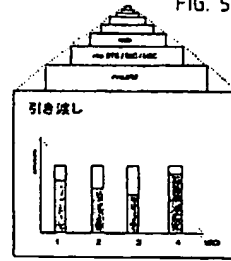


FIG. 5e

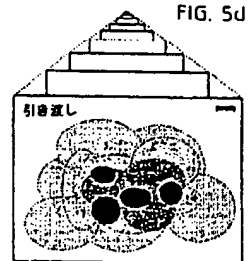


FIG. 5f

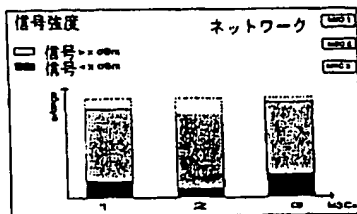


FIG. 6a

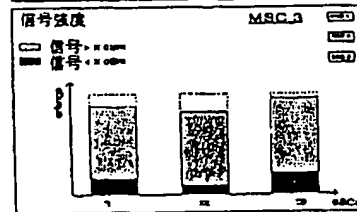


FIG. 6b

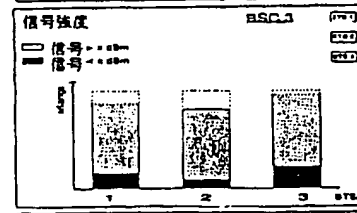


FIG. 6c

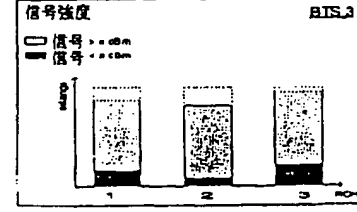


FIG. 6d

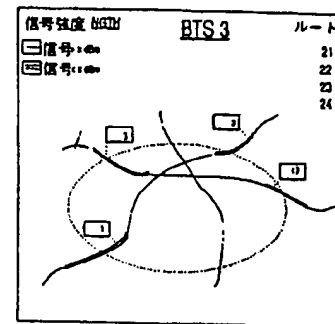


FIG. 6e

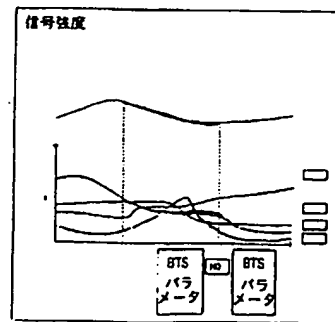


FIG. 6f

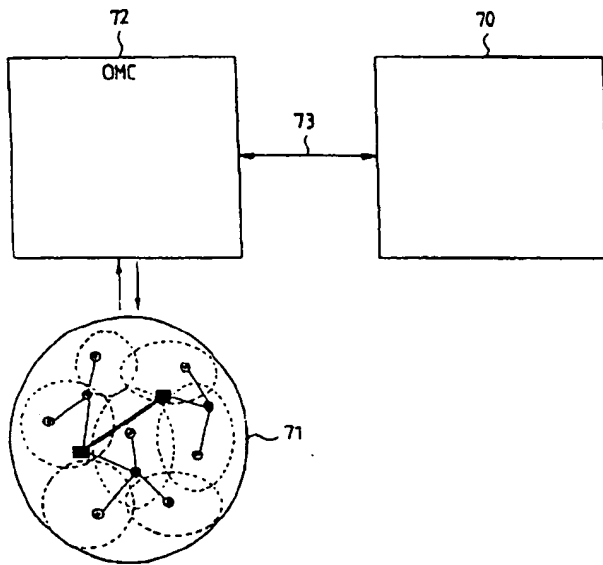


FIG. 7

国际调查报告

International application No.
PCT/FI 93/00022

| | | |
|--|--|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
| IPC5: H04Q 7/04, H04B 7/26 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Inventive documents searched (classification system followed by classification symbols) | | |
| IPC5: H04Q, H04B | | |
| Documentation searched other than machine documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| SE, DK, FI, NO classes as above | | |
| Documents that have been searched during the international search (some of this has not, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | 40TH IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE 8 May 1990, ORLANDO (US) pages 638-645 H. PAMIER ET AL. 'ADAPTIVE RESOURCE ALLOCATION IN METROPOLITAN AREA CELLULAR MOBILE RADIO SYSTEM' see page 638, right column, line 4 - line 14 and abstract, page 641, paragraph 3 - page 641, paragraph 3.5, page 644, paragraph 5 - paragraph 6 | 1-4 |
| Y | -- | 5-11 |
| X | WO, A, 9010342 (TELEVERKET), 7 Sept 1990 (07.09.92), see the whole document | 1, 2, 4 |
| Y | -- | 5-12 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family search. | | |
| * Special category of cited documents: "A" Document defines the present state of the art which is not considered to be of particular importance "C" Document is cited as prior art for the international filing date "E" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "F" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "G" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "H" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "I" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "J" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "K" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "L" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "M" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "N" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "O" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "P" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "Q" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "R" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "S" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "T" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "U" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "V" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "W" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "X" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "Y" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) "Z" Document is cited as prior art for the international filing date or which is cited to establish the state of the art of the invention in other technical fields (or specific) | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 26 April 1993 | | 29 April 1993 |
| Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Telephone No. +46 8 656 07 66 | | Authorized officer Margareta Hylander Telephone No. +46 8 733 11 00 |

Form PCT/ISA/18 (revised March 1992)

国际调查报告

International application No.
PCT/FI 93/00022

| | | |
|--|---|-----------------------|
| C. (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | EP, A, 0431956 (MOTOROLA), 12 June 1991 (12.06.91), column 2, line 54 - column 3, line 30; column 6, line 42 - column 6, line 5; column 6, line 20 - column 7, line 25 | 12 |
| A | -- | |
| A | NACHRICHTEN ELEKTRONIK UND TELEMETRIK, Volume 45, No 1/2, January 1991, (HEIDELBERG DE), J. ALTHOFF, "Neue Planungsmethoden für zelluläre Mobilfunknetze. Raum (für Veränderungen)", page 22 - page 25, see the whole document | 1, 2, 4, 5, 9, 11 |
| A | -- | |
| A | 8TH EUROPEAN CONFERENCE ON ELECTROTECHNICS 13 June 1988, STOCKHOLM (US) pages 383-386: L. P. STRAUS ET AL. 'SIMULATION OF A WIRELESS PBX SYSTEM FOR OFFICES' see page 383, right column, line 32 - page 385, left column, line 10 | 1-8 |

Form PCT/ISA/18 (Continuation of Form PCT/ISA/18) (July 1992)

国际调查报告

International application No.
PCT/FI 93/00022

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| Parent document (and in search report) | Publication date | Parent family member(s) | Publication date |
| WO-A- 3010542 | 07/09/90 | AU-B- 527854 | 03/09/92 |
| | | EP-A- 5273594 | 26/09/90 |
| | | EP-A- 0401192 | 18/12/91 |
| | | JP-T- 4504038 | 16/07/92 |
| | | SE-B,C- 405145 | 29/07/91 |
| | | SE-A- 8900744 | 04/09/90 |
| | | SE-B,C- 405247 | 12/08/91 |
| | | SE-A- 8900745 | 04/09/90 |
| EP-A- 0431556 | 12/06/91 | US-A- 5023900 | 11/06/91 |
| | | US-A- 5095500 | 10/03/92 |

Form PCT/ISA/18 (parent family search) (July 1992)

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成10年(1998)6月9日

【公表番号】特表平7-503345

【公表日】平成7年(1995)4月6日

【年通号数】

【出願番号】特願平5-512952

【国際特許分類第6版】

H04B 7/26

【F1】

H04B 7/26 K

手 続 補 正 書

9.12.18

平成 9 年 月 日



特許庁長官 尚 井 秀 雄 殿

1. 事件の表示 平成5年特許願第12952号

2. 補正とする者

事件との関係 出 願 人

名 称 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ ユニチュア

3. 代理人

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
市 県 (代) 3211 8741

氏 名 (代表) 佐 田 中 村 特

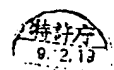


4. 補正内容の交付 門 外

5. 補正対象書類名 明細書

6. 補正対象項目名 請求の範囲

7. 補正の内容 別紙記載の通り



特 許 心 願 書

1. トラフィック制御プロセス、パラメータおよび無線環境を有するセル式無線ネットワークをプランニングする方法において、

デジタルマップ上に上記セル式無線ネットワークおよびその無線環境を表すネットワークモデルを形成し、

複数のシミュレーション対象を含む上記セル式無線ネットワークのルート指向動作をシミュレーションするように上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記ネットワークモデルに紐連して上記セル式無線ネットワークのトラフィック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し、

上記セル式無線ネットワークの動作を記述する統計学的なシミュレーション結果に基づいて、上記セル式無線ネットワークのパラメータを最適化すると共に、上記セル式無線ネットワークの動作を最適化する、

という限りを有したことを特徴とする方法。

2. 上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記ネットワークモデルに紐連して、加入系統移動モデルからなるトラフィック特性モデルを形成し、

上記シミュレーションにおいて、上記デジタルマップに形成された道路及び移動体網の加入者のうち少なくとも一方を使用するという段階をさらに備える請求項1に記載の方法。

3. 色画素、場所、ネットワークエレメント及び/又は原因に対して上記シミュレーション結果が得られる請求項1に記載の方法。

4. セル式無線ネットワークをプランニングするシステムにおいて、

地域及び地形情報よりなるデジタルマップ上に、上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成するための処理手段であって、上記モデルは、少なくともベースステーション位置及びアンテナ位置と、アンテナ電力と、アンテナ方向とを含んでいて、所定の無線信号伝播モデルと、デジタルマップにより与えられる情報とに基づいて計算される無線伝達率マップが所定の地理的エリアを完全にカバーするように定められているような処理手段と、

上記モデルをシミュレーションするために、上記デジタルマップの周りの位置に位置決めされるべき複数の加入者と、これら複数の加入者によって

確立される無線リンクを形成するための形成手段と、

上記デジタルマップ上に形成された上記無線環境の上記モデルにおいて個々の無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の能動的伝送割合とに關連したシステム機能と、上記形成手段により形成された加入者の能動的伝送割合とに關連したシステム機能と、上記形成されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、上記選択されたシステム制御アルゴリズム並びに上記セル式無線ネットワークのパラメータに従ってシュミレーションするためのシュミレーション手段と、

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き渡しと、チャンネル割り当てと、上記形成手段により形成された加入者の能動的伝送割合とに關連したシステム機能と、上記形成されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、上記選択されたシステム制御アルゴリズム並びに上記セル式無線ネットワークのパラメータに従ってシュミレーションするためのシュミレーション手段と、

該シュミレーション手段によって実行される最終的な事象データを記憶するための記憶手段と、

上記シュミレーション結果に基づいて上記システム制御パラメータを変更する変更手段とを備えたことを特徴とするシステム。

5. 上記形成手段は、実際の通信状況及び上記エリアの加入者ベネトレーションのうちの少なくとも一つに基づきランダムプロセスにより能動的な加入者を形成する請求項4に記載のシステム、
6. 上記形成手段は、実際の道路指向の、ラフな統計情報に基づくランダムプロセスにより上記デジタルマップの無線ネットワークを移動する能動的な加入者を形成する請求項4に記載のシステム、
7. 上記形成手段は、各々の形成された加入者に、所定の統計学的ランダム関数に基づいて独立した伝送割合、方向及び伝送時間を指定する請求項4に記載のシステム、
8. 上記記憶手段に記憶された事象データを統計学的に処理し、そして上記変更手段のグラフィックユーザインターフェイスの事象統計情報をグラフで与える手段を備えている請求項4に記載のシステム、
9. 上記変更手段は、オペネクタがグラフィックユーザインターフェイスのグラフィック表示を選択して処理できるようにする手段を備えている請求項4に記載のシステム、
10. 実際に動作するセル式ネットワークへのインターフェイスであって、上記シ

ュミレーションに使用するために上記実際のネットワークの動作についての情報を受けるためのインターフェイスを備えた請求項4に記載のシステム。

11. 実際に動作するセル式ネットワークへのインターフェイスであって、上記シュミレーションに基づいて手動で又は自動的に上記ネットワークのパラメータを変更するためのインターフェイスを備えた請求項4に記載のシステム、

12. セル式無線ネットワークの制御システムにおいて、

ある無線環境を有する動作しているセル式ネットワークの動作についての統計学的データを調べるための手段と、

上記得られた統計学的データに基づいて上記セル式ネットワークの制御パラメータを変更するための変更手段であって、地形及び地形情報よりなるデジタルマップ上に、少なくともベースステーション位置並びに上記セル式無線ネットワークのアンテナ位置、アンテナ電力およびアンテナ方向からなる、上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境のモデルを記憶するための記憶手段、上記デジタルマップ上の各々の位置での能動的な加入者およびこれらの能動的な加入者により確立された無線環境を、上記動作しているセル式ネットワークから得た上記統計学的データに基づいて形成するための形成手段、および上記デジタルマップ上に形成された上記無線環境の上記モデルにおいて個々の無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各々で少なくともフィールド強度と干渉状態とを決定するための決定手段を備える変更手段と、

ベースステーションの選択、ベースステーションの引き渡し、チャンネル割り当て、上記形成手段により形成された加入者の能動的伝送割合とに關連したシステム機能と、上記形成されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、上記システム制御アルゴリズム並びに上記セル式無線ネットワークのパラメータに従ってシュミレーションするためのシュミレーション手段と、

該シュミレーション手段によって実行される最終的な事象データを記憶するための記憶手段と、

上記シュミレーションの結果に基づいて上記システム制御パラメータを変更する変更手段とを備えたことを特徴とする制御システム。